

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-058188

(43)Date of publication of application : 03.04.1984

(51)Int.Cl.

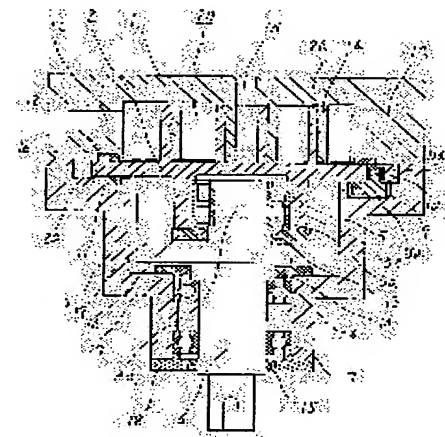
F04C 18/02  
// F01C 1/02  
F04C 29/00(21)Application number : 57-168365 (71)Applicant : HITACHI LTD  
TOKICO LTD(22)Date of filing : 29.09.1982 (72)Inventor : ARAI NOBUKATSU  
ARAI TORU  
MAEDA NAOKI  
TSUGE KAZUO

## (54) OIL FEEDLESS SCROLL FLUID MACHINERY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the gap between laps from increasing with temperature variation and suppress the thermal expansion of a driving shaft by restricting the axial displacement of the driving shaft by a main bearing and restricting the axial displacement of a swirl scroll by a slidable member in no-lubrication which is installed between the swirl scroll and frame and a fixed scroll.

CONSTITUTION: A swirl scroll is installed onto the eccentric part 4a of a crank shaft (driving shaft 4) through a cylindrical roller bearing 5. Said crank shaft 4 is supported by spherical bearings 6 and 7 fixed on a frame 3. Plate members 11 and 12 which are made of slidable material in no-lubrication are inserted into the groove formed on the seat surface of the frame 3 and the groove 1e formed on a fixed-scroll mirror plate 1a. Though said swirl scroll 2 is applied with a thrust force due to the gas pressure in a compressor 20 and pushed onto the crank shaft 4 side, sliding in the axial direction is permitted between the revolution surface of the cylindrical roller 5a of the cylindrical roller bearing 5 and the inner ring 5b of the bearing installed in the eccentric part 4 of the crank shaft 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—58188

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 04 C 18/02  
// F 01 C 1/02  
F 04 C 29/00

識別記号

庁内整理番号  
8210—3H  
6552—3G  
7018—3H

⑯ 公開 昭和59年(1984)4月3日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑰ 無給油スクロール流体機械

⑱ 特 願 昭57—168365

⑲ 出 願 昭57(1982)9月29日

⑳ 発 明 者 荒井信勝

土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内

㉑ 発 明 者 新井亨

土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内

㉒ 発 明 者 前田直起

土浦市神立町502番地株式会社

日立製作所機械研究所内

㉓ 発 明 者 柘植和夫

川崎市川崎区富士見1丁目6番  
3号トキコ株式会社内

㉔ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

㉕ 出 願 人 トキコ株式会社

川崎市川崎区富士見1丁目6番  
3号

㉖ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

1. 発明の名称 無給油スクロール流体機械

2. 特許請求の範囲

1. 鏡板と、この鏡板に鉛直に、かつ渦巻状に形成されたラップとを備える一対の金属製スクロールを、そのラップ同志をかみ合わせると共に、一方のスクロールをフレームに固定し、他方のスクロールを旋回運動するように構成してなる無給油スクロール流体機械において、旋回スクロールと駆動軸とを結合する軸受を、旋回スクロールおよび駆動軸の軸方向変位に対し互に干渉しないように構成し、駆動軸の軸方向変位をその主軸受により制限すると共に、旋回スクロールの軸方向変位を旋回スクロールとフレームおよび旋回スクロールと固定スクロールとの間にそれぞれ設けた無潤滑摺動可能な材質製板状部材により制限するようにしたことを特徴とする無給油スクロール流体機械。

2. 各軸受の潤滑をグリースにより行うと共に、駆動軸の軸受にグリースシール部材を装着した

ことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の無給油スクロール流体機械。

3. 旋回スクロールの軸方向変位における一方側を、無潤滑摺動可能な材質製板状部材により、他方側を自転防止用クランクピンによりそれぞれ制限するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の無給油スクロール流体機械。

4. 固定スクロールと旋回スクロールとの間に設けた無潤滑摺動可能な材質製板状部材にポケットを設け、このポケットに吐出ガスを供給することにより静圧ガス軸受を構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項記載のうちの任意の一項記載の無給油スクロール流体機械。

5. フレーム座面を無潤滑摺動可能な材質により形成し、このフレーム座面に旋回スクロールの自転防止用クランクピンを埋設したことを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第4項のうちの任意の一項記載の無給油スクロール流体

機械。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は無給油スクロール流体機械、特にその軸受構造に関するものである。

従来、スクロール流体機械の固定スクロールと旋回スクロールを金属により製作した場合、その両スクロールを無潤滑で摺動させることは、焼付きなどの問題を生ずるから困難である。このため両スクロールを耐熱性の合成樹脂、セラミックスおよびこれらの複合材などにより製作すれば、無潤滑で摺動させることが可能であるかも知れないが、現在では両スクロールのラップ間にある程度の軸方向ギャップを設ける以外に手段がない状況である。しかし、その手段も軸方向ギャップが大きいと性能が低下するから、軸方向ギャップを常に小さく保つことが必要である。

また旋回スクロールと駆動軸が軸受を介して固定、すなわち軸方向の変位を拘束されていると、駆動軸の熱膨張がそのまま旋回スクロールの軸方向位相に影響し、ラップ先端のギャップの減少に

とを結合する旋回軸受を、旋回スクロールおよび駆動軸の軸方向変位に対し互に干渉しないように構成し、駆動軸の軸方向変位をその主軸受により制限すると共に、旋回スクロールの軸方向変位を旋回スクロールとフレームおよび旋回スクロールと固定スクロールとの間にそれぞれ設けた無潤滑摺動可能な材質製板状部材により制限するようにしたことを特徴とするものである。

以下本発明の実施例を図面について説明する。

第1図ないし第3図において、1はフレーム1に固定され、吸入口1cと吐出口1dを有する固定スクロールで、この固定スクロール1は鏡板1aと、この鏡板1aに鉛直に、かつ渦巻状に形成されたラップ1bにより構成されている。2はクランク軸（駆動軸）4の偏心部4aに円筒コ軸受5を介して装着された旋回スクロールで、この旋回スクロール2は鏡板2aと、この鏡板2aに鉛直に、かつ渦巻状に形成されたラップ2bにより構成されている。前記クランク軸4はフレーム3に固定された球軸受6、7により支持され、

より、ラップ先端の接触を招く恐れがある。前記駆動軸の熱膨張は軸受の発熱および圧縮室側からの熱伝導などに起因する。その軸受の発熱が大きいのは、軸受と旋回スクロールとを固定する構造であると、軸受に予圧を加えて軸受のガタをなくする必要があるからであり、またガス力によるスラスト力が旋回スクロールを介して軸に伝達され、このスラスト力を主軸受で受けなければならないからである。

上記対策としては軸受の冷却を改善し、または駆動軸と旋回スクロールの熱膨張を切り離すことが重要であると考えられる。このため旋回スクロールは駆動軸に対し軸方向に移動可能な軸受構造を要求される。このようにすると、スラスト力は旋回スクロールをフレーム（軸受ハウジング）で支持することにより処理する必要がある。

本発明は上記にかんがみ温度変化に対してラップのギャップが大きくなるのを防ぎ、かつ軸受の温度上昇を防止して駆動軸の熱膨張を抑制することを目的とするもので、旋回スクロールと駆動軸

そのフレーム3の座面3aには、クランクピン8の大径部8aが針状コ軸受9を介して装着されると共に、その小径部8bが旋回スクロール鏡板2aに針状コ軸受10を介して装着されている。またフレーム座面3aに設けた溝3bおよび固定スクロール鏡板1aに設けた溝1cには、無潤滑摺動可能な材質製板状部材11、12がそれぞれ挿入されている。13～15は押え板16～18を介して軸受5～7にそれぞれ装着されたグリースシール材、19はクランク軸4に取付けられたバランスウェイトである。

次に上記のような構成からなる第一実施例の作用について説明する。

モータ（図示せず）により駆動されるクランク軸4の回転に伴って、旋回スクロール2はクランクピン8により自転を防止されながら旋回運動をする。この旋回運動によりガスは固定スクロール1の吸入口1cから吸引され、まず両スクロール1、2の鏡板1a、2aとラップ1b、2bとで形成されるラップ最外周部の圧縮室20に閉じ込

められる。この圧縮室20は旋回スクロール2の逃動に伴つて、ラップ外周部より中心部に向つて体積を縮小しながら移動するためガスは圧縮され、この高圧となつたガスは吐出口1dより外部へ吐出される。

上記のようにガスに与えられた圧縮動力のうちの大部分が熱に交換され、この熱によりガス自身の温度と、圧縮要素である両スクロール1, 2の温度が上昇されると共に、前記熱は軸受5を介してクランク軸4にも伝導される。また軸受5~7においても、その損失分に相当する発熱があり、これらの発熱はクランク軸4の温度を上昇させたため、部品の熱膨張を招くことは周知のことである。

一方、旋回スクロール2は圧縮室20内のガス圧によりスラスト力を受け、クランク軸4側へ押圧される。ところが、前記旋回スクロール2は円筒コロ軸受5により支持されているため、その円筒コロ5aの回転面とクランク軸4の偏心部4aに装着された軸受内輪5bとの間で軸方向への滑

滑あるいはグリース潤滑される。また板状部材11は第2図に示すように扇形に、または第3図に示すように円形にそれぞれ形成され、さらに第4図に示すようにグリース溜11aを設け、潤滑条件を良好にして摩擦を低減させるようにしてもよい。なお球軸受6, 7の代りに円錐コロ軸受を、円筒コロ軸受5の代りに針状コロ軸受をそれぞれ用いてもよい。

第5図は本発明の第2実施例を示すもので、クランク軸4およびその偏心部4aを円筒コロ軸受または滑り軸受22, 23および滑り軸受21を介してそれぞれ支持し、バランスウェイト19とシール押え17との間に摺動リング24を設け、さらにスラスト力を受ける板状部材25は(第1図の板状部材11に相当する)フレーム座面3a全体をカバーするため、第6図に示すようにリング状に形成されている。この板状部材25には、クランクピン8を支持する針状コロ軸受9の挿入する穴25aとポケット25bが設けられている。また旋回スクロール2の鏡板2aには、第1図の

りが許される。したがつてクランク軸4が熱膨張しても、旋回スクロール2を押し上げる心配はなく、また旋回スクロール2が受けるスラスト力がクランク軸4に伝達されることもない。

本実施例によれば、軸受6, 7に球軸受を用いることにより、クランク軸4が軸方向へ無制限に移動するのを防止し、また各軸受部にグリースシール材13~15を設けることにより、軸受潤滑剤であるグリースの漏出を防止することができる。また旋回スクロール2が受けるスラスト力は、フレーム座面3aに設けられた板状部材11により受け止められると共に、旋回スクロール2のおどりのによる鏡板1a, 2a同志の接触は、固定スクロール1に設けられた板状部材12により防止される。

前記板状部材11, 12は全体または一部が耐熱、耐摩耗性に優れたガラス繊維強化フッ素樹脂、黒鉛含有フッ素樹脂、ポリイミド樹脂、セラミックスなどで製作され、または前記材質が摺動面にコーティングされたものであり、その摺動面は無潤

滑板状部材12に相当する板状部材26が設けられている。このような点が第1実施例(第1図)と異なり、その他の構造は同一であるから説明を省略する。もちろん両実施例における同一符号は同一部分を示すものとする。

上記のように構成された第2実施例によれば、クランク軸の偏心部4aは滑り軸受21の内面で軸方向に変位するので、第1実施例と同一効果を得ることができ、かつクランク軸4自身のガタは摺動リング24と滑り軸受21により制約することができる。また、軸受は第1実施例に比べて大負荷に耐えることができるように構成され、さらに板状部材25, 26は軸方向の寸法精度の管理が容易である利点がある。

第7図に示す第3実施例は、板状部材25にポケット25bを設け、このポケット25bを旋回スクロール鏡板2aに設けた通路28~30を介して中心部の圧縮室27に連通させ、この圧縮室27内の吐出ガスをポケット25bに導入して、この部分を静圧ガス軸受とすうに構成した点

が第1実施例と異なる。前記油路29の一端はプラグ31により閉塞されている。その他の構造は第1実施例と同様であるから図面および省略する。

第8図に示す第4実施例は、耐摩耗摺動材製クランクピン32をフレーム座面3aに設け、そのピン32の大径部上面でスラスト力を受けるように構成した点が第1実施例と異なり、その他の構造は同様である。このように構成すれば、第1実施例の板状部材11および第2実施例の板状部材25を廃止することができる利点がある。

第9図に示す第5実施例は、耐摩耗摺動材製クランクピン32を固定スクロール鋸板1aに設け、旋回スクロール2のおどりによる鋸板1a、2a同志の接触を防止し、かつ板状部材33を第10図に示すような割りリングとし、このリング33をフレーム座面3aの外周部に設けた環状溝3bにはめ込むようにした点が第1実施例と異なり、その他構造は同様である。このように構成すれば、前記実施例における板状部材を廃止し、かつ旋回スクロールの背面側の板状部材をフレーム座面に

固定する手段を省略することができる。

第11図に示す第5実施例は、第1実施例の板状部材11をリング状部材34とし、かつこのリング状部材34をフレーム3の上面に一体に結合し、そのリング状部材34に設けた穴34aにクランクピン8の大径部を挿入すると共に、その小径部を旋回スクロール鋸板2aの穴35に円筒ビス36を介して挿入した点が第1実施例と異なり、その他の構造は同様である。前記円筒ビス36を第1実施例の板状部材11または第2実施例の滑り軸受21の同一材料で製作することにより、クランクピン8を金属で作ることができ、また各摺動面は無潤滑あるいはグリースで潤滑される。このように構成すれば、クランクピン8の位置を容易に調整することができるばかりでなく、リング状部材34を適当に選定し、かつ両ラップ1b、2bの先端のギャップを熱膨張に対して恒に一定に保つことができる効果がある。

以上説明したように本発明によれば、クランク軸の熱膨張に対し、旋回スクロールの軸方向位置

が自由となるため、両スクロールのラップ先端のギャップはスクロールの熱膨張だけで決まるから、そのギャップを必要最小限の大きさに設定することができる。また旋回スクロールに作用するスラスト力をその軸受で受け止めないため、軸受自体の発熱は小さいから軸受およびクランク軸の温度上昇も小さくなる。したがって、軸受温度に制約のあるグリース潤滑または無潤滑は材料の選定により可能となるから、高性能の無給油スクロール流体機械の実用化を達成することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

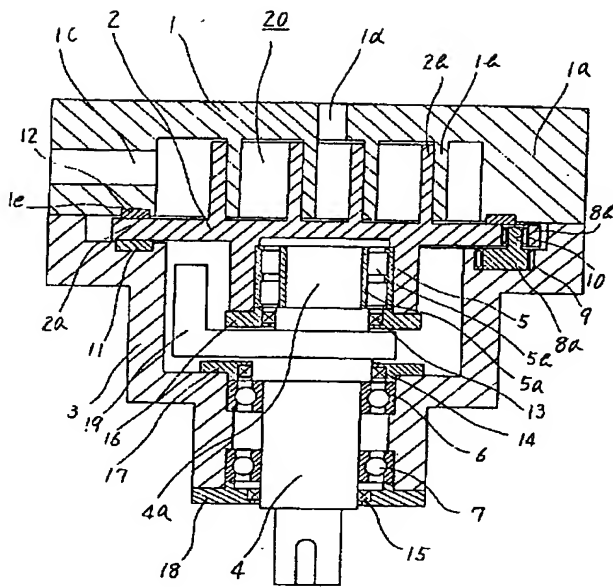
第1図は本発明の無給油スクロール流体機械の第1実施例の断面図、第2図および第3図は同実施例のフレーム部の平面図および同変形例の平面図、第4図(a)は第1図のスラスト受用板状部材の平面図、第4図(b)は第4図(a)のX-X断面図、第5図は本発明に係わる第2実施例の断面図、第6図(a)は第2実施例のフレーム部の平面図、第6図(b)は第6図(a)のY-Y断面図、第7図～第9図および第11図は本発明に係わる他の実施例の要部

断面図、第10図(a)、第10図(b)はスラスト受用板状部材の平面図および側面図である。

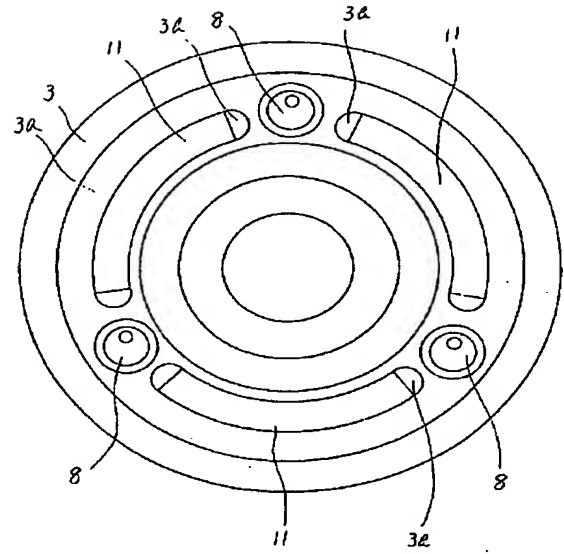
1…固定スクロール、2…旋回スクロール、3…フレーム、3a…フレーム座面、4…駆動軸、5～7…軸受、8、32…自転防止用クランクピン、11、12、25、26…板状部材、13～15…グリースシール材、25b…ポケット、27…圧縮室、28～30…通路。

代理人 弁理士 海田 利孝

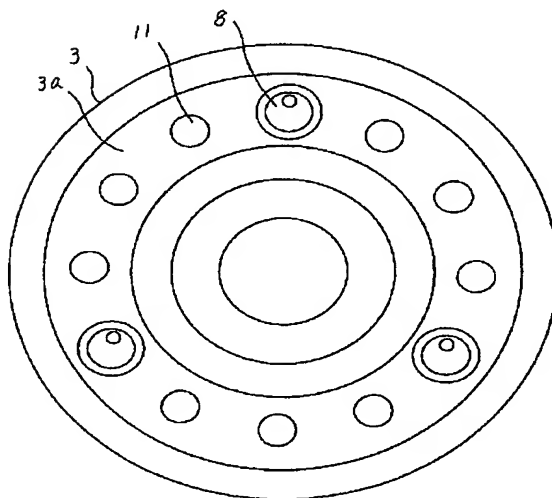
第 1 図



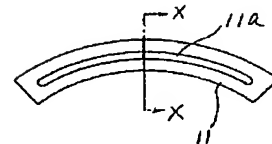
第 2 図



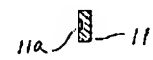
第 3 図



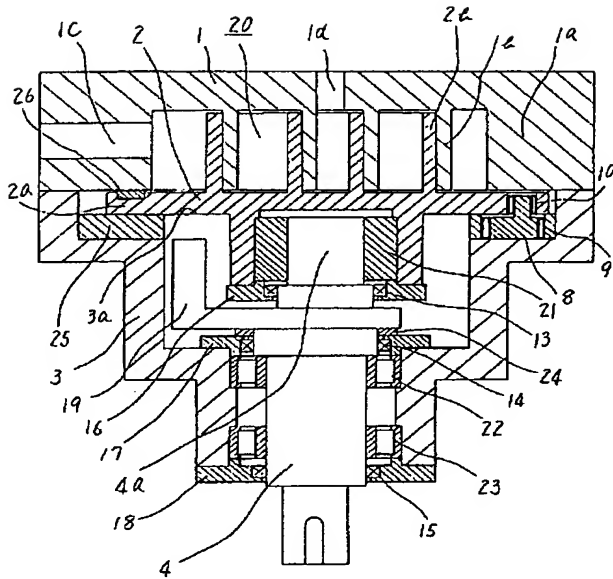
第 4 図 (a)



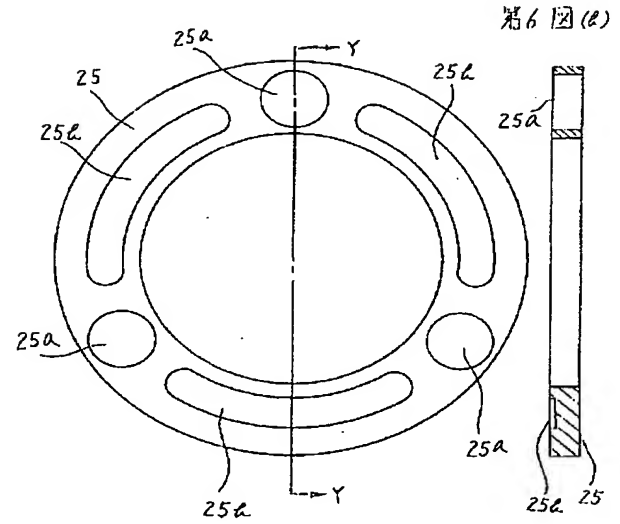
第 4 図 (b)



第 5 図

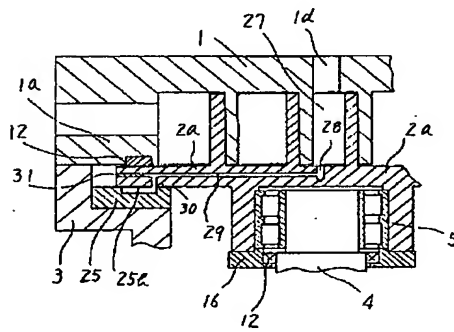


第 6 図 (a)

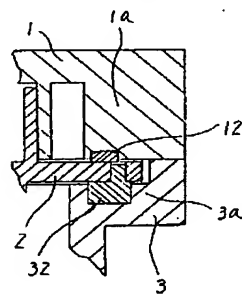


第6図(b)

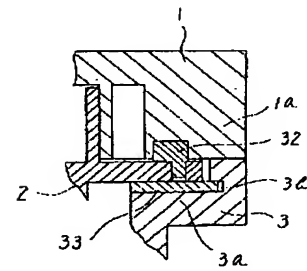
第 7 図



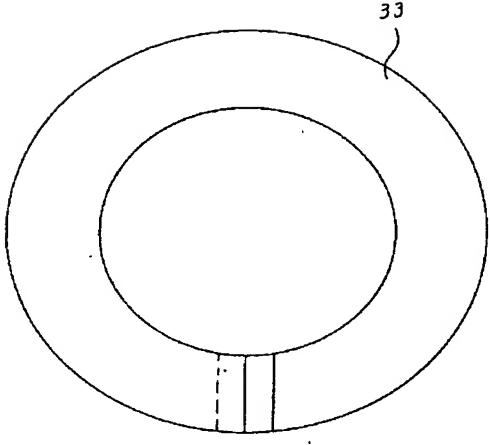
第 8 図



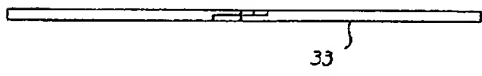
第 9 図



第 10 図 (a)



第 10 図 (b)



第 11 図

